Jb. nass. Ver. Naturk.	101	S. 28—46	9 Tab.	2 Ktn.	Wiesbaden 1971

II. Abhandlungen

Die Welternährungskrise als biologisches Problem

Von HANS JOACHIM CONERT, Frankfurt am Main*)

Mit 9 Tabellen und 2 Karten

Von den etwa 3,6 Milliarden Menschen, die heute auf der Erde leben, sind weniger als die Hälfte ausreichend mit Nahrung versorgt. Mehr als 500 Millionen sind ständig vom Hungertod bedroht, und in den Entwicklungsländern verhungern jährlich allein 3,5 Millionen Kinder. Mehr als 1,5 Milliarden Menschen sind so einseitig und falsch ernährt, daß sie niemals zur vollen Entfaltung ihrer körperlichen und geistigen Anlagen kommen.

Angesichts dieser Lage ist es keineswegs übertrieben, wenn man von einer Welternährungskrise spricht, auch wenn diese Krise nicht weltweit zu spüren ist, sondern sich vorwiegend auf die Völker der sogenannten Dritten Welt konzentriert. Es ist lediglich eine Frage der Zeit, bis auch die Industrienationen direkt mit diesem Problem in Berührung kommen, weniger dadurch, daß sie nicht genug Nahrungsmittel für ihre Bevölkerung herstellen könnten, sondern vielmehr dadurch, daß sie nicht mehr in der Lage sind, wirklich genießbare und giftfreie Lebensmittel zu erzeugen. Durch eine zunehmende Verseuchung und Verpestung ihrer natürlichen Umwelt — eine Tatsache, die schon durch die landläufige Bezeichnung „Umweltverschmutzung“ in unglaublicher Weise verniedlicht wird — haben sich die Industrienationen ein eigenes Problem geschaffen, das nur bei einer ganz massiven Aufklärung aller Beteiligten gemildert werden kann. Trotz der bisherigen Bemühungen ist dieses offen vor aller Augen daliegende Problem nur zu einem verschwindend kleinen Teil in das Bewußtsein der Allgemeinheit gedrungen. Wen wundert es da, daß die Bevölkerung hierzulande über den Umfang und die Bedeutung der Welternährungskrise auch für das eigene Leben überhaupt nichts weiß noch wissen will.

Über die Welternährungskrise läßt sich vieles sagen, das Thema ist vielseitig und unerschöpflich. Es hat nicht nur einen landwirtschaftlichen,

*) Dr. HANS JOACHIM CONERT, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, 6 Frankfurt am Main, Senckenberganlage 25.

sondern auch einen technischen und soziologischen Aspekt, es hat nicht nur eine politische, sondern auch eine militärisch-strategische Seite. Alle diese Betrachtungsweisen haben aber eines gemeinsam, ihnen sind durch die natürlichen Gegebenheiten auf unserer Erde verhältnismäßig enge Grenzen gesetzt. Das wird von den Vertretern der verschiedenen Fachrichtungen nicht selten übersehen und ist ganz allgemein viel zu wenig bekannt. Die Kenntnis dieser grundsätzlichen biologischen Regeln und Gesetze ist aber die Voraussetzung zum Verständnis der ganzen Situation sowohl in den Entwicklungsländern als auch bei uns.

In der pausenlos auf jeden Einzelnen einwirkenden Reklame und gefördert durch einen zur Mythologie gesteigerten Wissenschaftsglauben wird heute ständig auch das Unmögliche als möglich dargestellt. So erscheint selbst die Frage, ob der Mensch überhaupt eine Nahrung braucht oder ob er nicht viel besser durch eine Energiepille „aufgeladen" werden kann, keineswegs abwegig, sondern einer Diskussion wert. Wäre sich der „moderne" Mensch auch nur im entferntesten seiner biologischen Herkunft bewußt, so ließe sich dieses Thema sehr schnell abtun. Genausowenig wie man ein Pferd dressieren kann, ständig Rindfleisch zu fressen, genausowenig läßt sich ein Mensch durch eine Energiepille ernähren. Trotz der technischen Errungenschaften, mit denen er sich heute umgibt, gelten für den Menschen heute nicht minder als vor 40 000 Jahren, zur Zeit seiner Entstehung, die gleichen Regeln. Und das sind nicht die Gesetze der Technik, sondern die der belebten Natur. Die Naturgesetze aber kann der Mensch nicht verändern, er ist ihnen wie alle Lebewesen auf dieser Welt unterworfen, und das zeigt sich ganz kategorisch an einem ganz einfachen Beispiel: Wenn ein Mensch 30 Tage nicht ißt, wenn er 3 Tage nicht trinkt oder 3 Minuten nicht atmet, so stirbt er rettungslos. Nie wird es ihm möglich sein, ohne Sauerstoff, ohne Wasser und ohne Nahrung zu leben. Selbst die Übermenschen unserer Zeit, die Astronauten und Kosmonauten, nehmen diese Stoffe von der Erde auf ihre Reise mit. Sie sind niemals deutlicher von der Mutter Erde abhängig und mit ihr verbunden als in dem Moment, wenn sie den Mond betreten.

Der Mensch braucht ständig Energie, mit der alle seine Lebensvorgänge aufrechterhalten werden. Diese Energie stammt ausnahmslos von der Sonne. Aber Mensch und Tier können die Sonnenenergie weder direkt aufnehmen, noch in ihrem Körper speichern, sie sind vielmehr darauf angewiesen, umgewandelte Sonnenenergie in Form von Nahrung aufzunehmen und sich durch deren Verbrennung von innen „aufzuheizen". Im Gegensatz zu den Tieren sind andere Lebewesen, sind die Pflanzen, befähigt, die Sonnenenergie direkt auszuwerten, sie in chemische Energie umzuwandeln und sie zu speichern. Aus den anorganischen Stoffen Kohlendioxyd und Wasser bauen sie dabei in ihren Zellen die organischen (besser organismischen) Stoffe Zucker und Stärke auf; und zwar mehr, als sie selbst verbrauchen. Sie legen Speicher an, und genau diese Speicher sind es, die

wir verzehren. Auf diese Weise ist die Pflanze die Grundnahrung für Mensch und Tier.

Wenn der Mensch sich ausschließlich von Pflanzen ernähren könnte und würde, wäre es um seine Ernährung nicht gar so schlecht bestellt. Er braucht täglich eine Energiemenge von 2500 Kalorien, wenn man hier von einer Durchschnittszahl ausgeht und die Unterschiede nicht berücksichtigt, die durch eine verschiedene Lebensweise und durch verschiedene Arbeitsleistungen bedingt sind. Wie die folgende Tabelle zeigt, ist die Versorgung mit Kalorien in allen Regionen der Erde weitgehend gedeckt, meist sogar weit über die Norm.

Tabelle 1

Region	Bedarf an Kalorien	Versorgung mit Kalorien	Versorgung in %	davon tierisches Eiweiß in Gramm
Indien, China	2300	2050	90	8
Vorderer Orient	2400	2450	103	14
Afrika	2350	2350	100	11
Zentral u. Südamerika	2400	2500	104	24
Europa u. UdSSR	2600	3050	117	36
Nordamerika	2600	3100	120	66
Neuseeland	2600	3250	125	62
Welt	2400	2400	100	20

Rein rechnerisch braucht ein Mensch täglich nur 600 Gramm Traubenzucker für seine Ernährung, der die erforderliche Kalorienmenge tatsächlich enthält. Diese Menge könnte verhältnismäßig leicht erzeugt werden. In Wirklichkeit vermag aber niemand allein auf der Basis der Kohlehydrate zu leben, er braucht genau so dringend Fette, Eiweiß, Vitamine und mineralische Salze, sonst treten Mangelerscheinungen auf. Und gerade die Eiweiße sind in den Pflanzen viel weniger und viel weniger konzentriert enthalten als in Fleisch, Ei, Milch und Fisch. So enthalten beispielsweise 100 Gramm Brot 6—8 Gramm Eiweiß, 100 Gramm Kohl, Mohrrüben und Spinat 1—2,5 Gramm Eiweiß, 100 Gramm Erbsen 6—7 Gramm, aber 100 Gramm Fleisch oder Fisch 20—30 Gramm Eiweiß, 100 Gramm Ei 14 Gramm Eiweiß und 100 Gramm Quark oder Magerkäse sogar 30—40 Gramm. Aus diesem Grunde sind die Menschen bei ihrer Eiweißversorgung vorwiegend auf tierisches Eiweiß konzentriert.

Die Tiere produzieren diese Verbindungen keineswegs selbst, sondern auch die Pflanzenfresser nehmen Eiweißverbindungen aus der Nahrung auf, bauen sie in arteigenes Eiweiß um und reichern es in ihrem Körper stark an. Die Fleischfresser nehmen das Eiweiß selbstverständlich aus dem

Körper der Tiere, die sie verzehren. Auch hier ist die Pflanze der alleinige Erzeuger von Eiweißverbindungen. Sie entnimmt dem Boden stickstoffhaltige, mineralische Salze und baut daraus hoch komplizierte Eiweißverbindungen auf.

Ganz eigenartig ist dabei, daß die Pflanze nicht in der Lage ist, den Stickstoff direkt aus der Luft aufzunehmen, wie sie das zur Herstellung von Zucker mit dem Kohlendioxyd tut. Dieses Gas ist am Aufbau der Luft nur mit 0,03 % beteiligt, während der Stickstoff mit 78,1 % den Hauptbestandteil daran liefert. Wahrscheinlich geht dieses Phänomen bis auf die Entstehung der Pflanzen zurück, die vor mehreren hundert Millionen Jahren im Wasser erfolgt ist. Im Wasser ist das Kohlendioxyd aber viel leichter löslich als der Stickstoff. Nur ganz wenige Familien der Blütenpflanzen haben es über einen Umweg erreicht, auch den Stickstoff der Luft zu verwenden. Sie sind eine Lebensgemeinschaft mit Stickstoffbakterien eingegangen und bilden an ihren Wurzeln auffallende Bakterienknöllchen aus. Diese Bakterien haben sich darauf spezialisiert, den Stickstoff aus der Luft aufzunehmen und in wasserlösliche Verbindungen umzuwandeln. Der geringe dabei auftretende Energiegewinn genügt, um die Lebenserscheinungen in ihren Zellen aufrechtzuerhalten. Die wasserlöslichen Stickstoffverbindungen können nun aber von den Blütenpflanzen aufgenommen werden. Vor allem die Leguminosen haben an ihren Wurzeln solche Bakterienknöllchen, und zu ihnen gehören deshalb auch viele Nahrungs- und Futterpflanzen mit einem relativ hohen Eiweißgehalt. Der Star unter ihnen ist die Sojabohne, die von der Erdnuß dicht gefolgt wird, während Erbse, Bohne und Linse erst mit größerem Abstand folgen. Viele Kleearten gehören zu den wichtigsten Futterpflanzen, vor allem aber die Luzerne, die erst die Zucht unserer heutigen leistungsstarken Milchkühe ermöglicht hat.

Es gibt in den Bakterienzellen irgendwelche Schaltzentralen (Gene), die die Stickstoffaufnahme aus der Luft regulieren. Wenn es gelänge, solche Gene in die Zellkerne von Getreidepflanzen zu übertragen, so wäre das Problem der Eiweißerzeugung mit einem Schlag gelöst. Dieses Ziel zu erreichen ist weniger utopisch als es der Flug zum Mond noch vor 20 Jahren erschien. Gegenüber dem Mondflug hätte es sogar zwei unbestreitbare Vorteile: es wäre bei weitem nicht so kostspielig und es hätte einen Sinn.

Daß wir uns, um unseren Eiweißbedarf zu decken, weitgehend an tierisches Eiweiß halten, ist weniger eine Frage der Qualität als vielmehr des Geschmacks. Wenn aber erst Tiere mit pflanzlichen Eiweißverbindungen gefüttert werden müssen, um tierisches Eiweiß zu liefern, so gehen sehr viele Kalorien, die in der ursprünglichen Nahrung stecken, bei diesem Umweg verloren. Man rechnet damit, daß man im Durchschnitt 8 Primärkalorien (im Futter) aufwenden muß, um 1 Sekundärkalorie (in Milch und Fleisch) zu erhalten.

Wie die erste Tabelle zeigt, ist die Bilanz zwischen Kalorienbedarf und -versorgung weitgehend ausgeglichen, dagegen ist die Versorgung mit tierischem Eiweiß sehr verschieden. So stehen einem Nordamerikaner oder einem Neuseeländer täglich 62—66 Gramm tierisches Eiweiß zur Verfügung, einem Inder aber nur 8 Gramm. Das Verhältnis ist also 8:1!

Legt man nicht diese Extremwerte zugrunde, sondern den Durchschnittswert aller Industrienationen und aller Entwicklungsländer, so ist das Verhältnis immer noch 5:1. Der hauptsächliche Unterschied in der Ernährung der Menschen dieser beider Zonen liegt also nicht in der Quantität, sondern in der Qualität. Will man die Versorgung in den Industrienationen mit der in den Entwicklungsländern exakt vergleichen, so darf man nicht die Zahl der Kalorien betrachten, die der Mensch tatsächlich aufnimmt (Sekundärkalorien), sondern man muß von der Zahl der Kalorien ausgehen, die zur Erzeugung seiner täglichen Nahrung aufgewendet werden (Primärkalorien). Dabei kommen z. B. auf einen Inder 2400 Primärkalorien, auf den Einwohner in einer Industrienation aber über 10000. Erst diese Zahlen machen die wirklichen Unterschiede klar. Um die Bevölkerung der Entwicklungsländer genau so zu ernähren, wie die der Industrienationen, braucht man pro Kopf nicht nur einige hundert Kalorien mehr, sondern an die 8 Tausend.

Der Eiweißbedarf eines Menschen wird recht verschieden angegeben, alle Angaben liegen aber weit über 20 Gramm pro Tag, einige sogar bei 100 Gramm. Ein Vergleich mit der letzten Spalte der vorigen Tabelle zeigt, wie weit man in vielen Ländern noch von dieser Zahl entfernt ist. Neben Indien, mit einer größeren Bevölkerungszahl als Afrika und Lateinamerika zusammen, sind die am schlimmsten betroffenen Länder: Indonesien, Pakistan, Indochina, die Türkei, Ägypten, Brasilien und große Teile Afrikas. In China gibt es, soweit die spärlichen Nachrichten erkennen lassen, keine Ernährungskrise. Um auch in diesen Ländern den Tagesverbrauch auf wenigstens 20 Gramm hochwertiges Eiweiß zu erhöhen, ist eine Steigerung der heutigen Produktion um das Vier- bis Sechsfache notwendig.

Gerade in den Entwicklungsländern lassen sich Fleisch und Fisch, Milch und Eier, Gemüse und Hülsenfrüchte meist nicht — oder nicht rentabel — erzeugen. Häufig werden aus religiösen oder anderen Gründen Fleisch und Fisch als Nahrung abgelehnt. In Indien werden Kühe und auch andere Tiere nicht geschlachtet. In Afrika werden Rinder aus Prestigegründen, nicht aber als Nahrungsquelle gehalten; der Genuß von Fleisch, Butter und Milch ist verpönt. Der daraus folgende Eiweißmangel wirkt sich selbstverständlich aus. Die Menschen zeigen eine verminderte Leistungsfähigkeit und eine geringere Aktivität. Das, was der Weiße oft in völliger Ahnungslosigkeit als Trägheit und Faulheit bei der Bevölkerung der Dritten Welt ansieht, ist in Wirklichkeit ein Selbstschutzverhalten. Die Menschen werden bei Eiweißmangel viel anfälliger gegenüber Krank-

heiten. Besonders bedroht sind die Säuglinge und Kleinkinder, und so haben viele Länder eine Säuglingssterblichkeit, die 10—40mal so hoch ist wie in den Industrienationen.

Werden die Kinder in den ersten Lebensjahren nicht ausreichend mit Eiweiß versorgt, so tragen sie bleibende Schäden davon. Sie bleiben klein,

Tabelle 2. Die Verteilung pflanzlicher und tierischer Nahrungsmittel auf der Welt

Bevölkerung in Millionen	Gebiet	Anteil an der Welt-bevölkerung in %	Anteil an den zur Verfügung stehenden Nahrungsmitteln in %	
			tierisch	pflanzlich
2000	Vorderer Orient	4,4	2,8	5,5
	Indien, China	52,9	18,5	44,2
345	Afrika	7,1	2,8	6,3
283	Zentral- u. Südamerika	6,9	6,7	6,5
700	Europa u. UdSSR	21,6	38,4	26,2
226	Nordamerika	6,6	29,2	10,4
18	Ozeanien	0,5	1,6	0,9

Tabelle 3

	Sterblichkeit der Kinder bis 4 Jahre, je Tausend	Anteil der Kinder bis 14 Jahre an der Gesamtbevölkerung, je Tausend
Belgien	0,9	238
Westdeutschland	1,1	227
Kanada	1,0	328
Peru	16,4	433
Burma	30,9	400
Indien	45,4	410
Ägypten	39,3	428
Guinea	52,0	422

ihre körperliche und geistige Leistungsfähigkeit bleibt gering. Auch noch so große Eiweißmengen in späteren Jahren können diese Schäden nicht reparieren. Chronischer Eiweißmangel in den ersten Kinderjahren schadet Intelligenz und Vitalität, er führt zu Gleichgültigkeit und Depression.

Die wichtigste Aufgabe sowohl für die Industrienationen als auch für die Entwicklungsländer ist damit eindeutig bestimmt: der Aufbau und Ausbau einer Landwirtschaft, die in der Lage ist, innerhalb weniger Jahre das Vier- bis Sechsfache der bisherigen Eiweißmenge zu erzeugen. Daß diese

Aufgabe nicht nur durch die Anzucht einer wesentlich größeren Menge von Tieren möglich ist, liegt auf der Hand. Um arteigenes Eiweiß aufzubauen, braucht ein Tier die doppelte Menge von Eiweiß in seiner Nahrung, es würde also die vorhandene Menge noch vermindern, statt sie zu vermehren. Nur durch den vermehrten Anbau, nur durch intensivere Auswertung von Pflanzen läßt sich eine wirkliche Erhöhung der Eiweißproduktion erreichen. Hierfür bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Zuerst ist daran zu denken, die Anbauflächen wesentlich zu vergrößern, zweitens die altbewährten Nutzpflanzen zu verbessern und ertragreichere Sorten zu züchten und drittens, sich nach neuen Nahrungspflanzen umzusehen. Die beiden zuerst genannten Möglichkeiten bedienen sich „konventioneller" Methoden, während die letztere, die besonders mikroskopisch kleine Pflanzen mit einbezieht, bisher als „unkonventionell" bezeichnet wird.

Die Vergrößerung der Anbauflächen käme nach landläufigen Vorstellungen zuerst in den bisher nicht genutzten tropischen und subtropischen Gebieten in Betracht. Sie bieten im Überfluß alles, was die Pflanze für ihr Wachstum braucht: Feuchtigkeit, Wärme und Licht. Besonders die riesigen Urwälder Südamerikas, Afrikas und Asiens, die in einem breiten Streifen beiderseits des Äquators die Erde umziehen, erscheinen auch heute noch als die fruchtbaren und unberührten Paradiese dieser Welt. Aber der Schein trügt, die tropischen Regenwälder sind weder fruchtbar, noch unberührt. Seit langer Zeit wird an ihnen ein Raubbau ohnegleichen betrieben, der sich besonders in Afrika katastrophal ausgewirkt hat. Landwirtschaftlich sind diese Gebiete nur unter großen finanziellen Aufwendungen zu nutzen. In ihnen, die das ganze Jahr hindurch gleichmäßig heiß, feucht und sonnig sind, haben die Pflanzen keine Ruhepause wie bei uns. Sie wachsen, blühen und fruchten gleichzeitig. Alle Blätter, Früchte und morschen Stämme, die auf den Boden fallen, werden sofort zersetzt, und die dabei frei werdenden mineralischen Salze werden sofort wieder von den lebenden Pflanzen aufgenommen und in ihren Stoffwechsel einbezogen. Der Boden selbst ist arm an Mineralsalzen und nahezu steril. Wird nun der Urwald gerodet — das heißt abgebrannt —, so düngt die Asche den Boden und es gibt im ersten Jahr eine üppige Ernte z. B. an Maniok oder Reis, an Mais, Zuckerrohr, Baumwolle oder Tabak. Im zweiten Jahr ist die Ernte bereits wesentlich geringer, während mit einer dritten nicht mehr zu rechnen ist. In früheren Zeiten, als diese Gebiete nur wenig besiedelt waren und die Eingeborenen diese Art der Landwirtschaft durch Brandrodung betrieben, traten keine allzugroßen Schäden an der Vegetation auf. In den letzten 100 Jahren wurde die Brandrodung durch die steigende Bevölkerungszahl viel stärker betrieben. Ein Platz wurde nicht einmal gerodet- sondern ein zweites Mal, wenn sich erneut eine zwar nicht üppige aber geschlossene Pflanzendecke — eine Sekundärvegetation — gebildet hatte. Diese niedrigen Bäume ließen sich jetzt viel leichter abbrennen als der geschlossene Urwald. Nach der zweiten Brandrodung gab es meist nur eine

ausreichende Ernte, und die Stelle wurde dann wieder aufgegeben. Jetzt war der Boden aber bereits so ausgelaugt und zerstört, daß sich erst im Verlauf von Jahrzehnten eine neue Pflanzendecke bilden konnte. Für die Landwirtschaft ist ein solches Gebiet für immer verloren, die Vegetation, die ganz erheblich die klimatischen Bedingungen auf unserer Erde steuert, ist für lange Zeit zerstört. Treibt man auch weiterhin diesen Raubbau an den tropischen Regenwäldern, den wichtigsten Regulatoren des Klimas, so wird der Erdball unweigerlich zur Wüste.

Im Norden und im Süden wird die feuchte und heiße Zone der Tropen von einem breiten Gürtel begrenzt, in dem die Niederschlagsmenge abnimmt und auf einzelne Jahreszeiten verteilt ist. Hier bildet sich eine sehr charakteristische Vegetationsform aus, die Savanne. Savannen sind auf die wärmeren Gebiete der Erde beschränkt, in denen zwischen 900 und 1500 mm Niederschläge im Jahr gemessen werden. Dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von den Steppen, die in der gemäßigten Zone ausgebildet werden. Je nach der Verteilung der Feuchtigkeit lassen sich — besonders deutlich in Afrika — drei Typen von Savannen unterscheiden. Die Feuchtsavanne, die sich an den tropischen Regenwald anschließt, hat über 7 Monate des Jahres ausgiebig Feuchtigkeit. Danach vergilben die Pflanzen und werden trocken und braun. Hier wachsen 2—3 (bis 5) m hohe Gräser, denen ein dichtes Wurzelwerk die restlose Ausnutzung aller Niederschläge ermöglicht, und zwischen ihnen einzelne Bäume. In Afrika sind es neben dem Affenbrotbaum vor allem Schirmakazien.

Die Trockensavanne hat nur 4—7 Monate Feuchtigkeit, hier sind die Gräser niedriger, bis etwa 1 m hoch, und die Bäume sind sehr vereinzelt. Die Dornsavanne mit nur 1—4 Monaten Feuchtigkeit ist vor allem mit Dornsträuchern und wasserspeichernden Pflanzen (Sukkulenten) bewachsen. Die dazwischen stehenden Gräser sind nur kniehoch. Sowohl in der Feuchtsavanne als auch in der Trockensavanne ist eine Landwirtschaft möglich. Wie im tropischen Regenwald wird sie von Eingeborenen auch hier durch Brandrodung betrieben, die letztlich zu den gleichen Ergebnissen führt: zu den ausgelaugten, roten, vegetationsfeindlichen Böden. Häufiges Abbrennen der Savannen und eine starke Beweidung durch Ziegen und Schafe, diese gefährlichsten „Raubtiere" des ganzen Tierreiches, führen zu einem zunehmend dichteren Bewuchs der Savanne durch Dornsträucher, sie sind dadurch für jede Landwirtschaft wertlos.

An die Savannen schließen sich beiderseits des Äquators die Halbwüsten und Wüsten an, die mit der Trockensavanne und anderen Dürregebieten zusammen mehr als ein Drittel der Erdoberfläche ausmachen. Hier ist ohne eine ausgiebige Bewässerung keine Landwirtschaft möglich, doch können bei großen Wassermengen erstaunliche Erträge erreicht werden. Schon seit undenklichen Zeiten wird das Niltal, das ja mitten in einem riesigen Wüstengebiet liegt, durch den bei Regenzeiten herabgeschwemmten Schlamm gedüngt und durch aufgestautes Wasser bewässert. Es ist eines

der fruchtbarsten Gebiete unserer Erde. In der Trockenzeit muß aber ständig Wasser auf die Felder geleitet werden, was in früheren und auch jetzigen Zeiten meist durch Menschenkraft geschah. Erst in unseren Tagen ist hier in großem Maße Abhilfe geschaffen worden. Der gerade fertiggestellte Staudamm bei Assuan wird den Nil zu einem 500 Kilometer langen See aufstauen, aus dem genug Wasser zur Bewässerung großer Flächen zur Verfügung steht.

Tabelle 4. Anteil der Vegetationsformen auf der Erde

Anteil	Teilanteil	Vegetationsform
34 %		Wälder
	8 %	tropische Regenwälder
	5 %	tropische und subtropische Wälder
	1 %	Hartlaubgehölze
	7 %	Laub- und Mischwälder der gemäßigten Zonen
	13 %	Nadelwälder
26 %		Grasländer
	18 %	Savannen
	2 %	subtropische Steppen
	6 %	Steppen der gemäßigten Zonen
15 %		Halbwüsten und Wüsten
	10 %	Halbwüsten
	5 %	Wüsten
25 %		Hochgebirge und Polargebiete
	10 %	Hochgebirge
	4 %	Tundren
	11 %	Eisgebiete

Trotz dieser wenigen Ausnahmen sind die großen Trockengebiete der Erde für die Landwirtschaft heute und in Zukunft kaum verwendbar. Sie können nur unter großen finanziellen Aufwendungen erschlossen werden, Aufwendungen, die in keinem Verhältnis zum Wert der erzeugten Lebensmittel stehen.

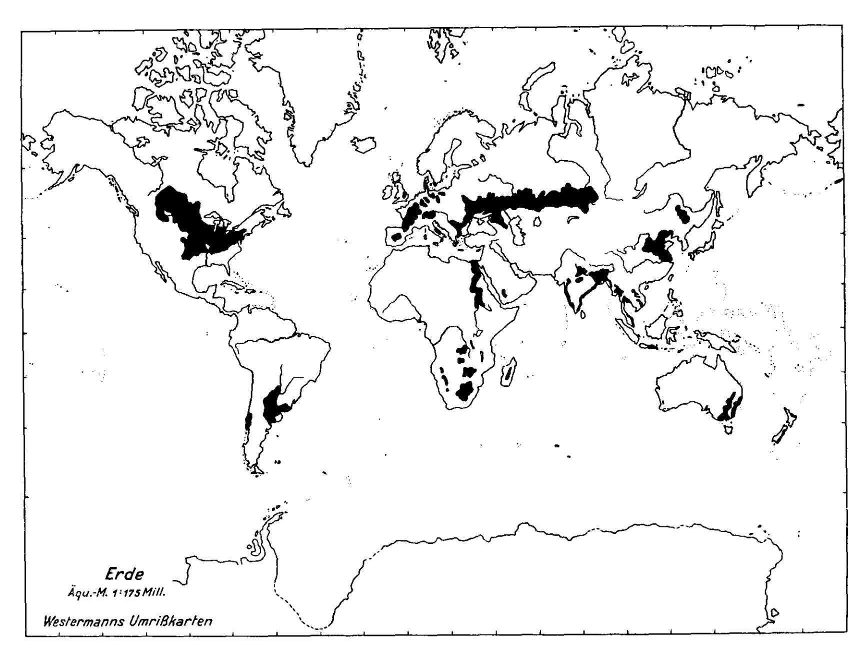
Auch die Polargebiete und die Hochgebirge scheiden für die Erweiterung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen aus, so daß der Ackerbau nach wie vor vorwiegend auf die Zonen mit gemäßigtem Klima beschränkt bleibt. Hier werden vor allem die Steppen genutzt. Steppen sind baumlose Grasländer mit heißem Sommer und kaltem Winter. Zweimal wird das Wachstum der Pflanzen unterbrochen, im Winter durch eine Kältezeit. im Sommer durch eine Trockenzeit. Der Boden wird wenig ausgelaugt, denn es fallen nur 300—500 mm Niederschläge im Jahr. In den oberen Schichten enthält er bis zu 10 % Humus, er ist unter dem Namen Schwarz-

erde bekannt. Große Steppengebiete reichen in einem breiten Streifen von Rumänien durch Südasien bis an die Grenze Nordkoreas, in Amerika werden sie Prärie genannt, in Argentinien Pampas. Die feuchteren Steppengebiete sind seit tausenden von Jahren die Kornkammern der Menschheit. Sie werden seit dem Beginn des Pflanzenanbaus intensiv genutzt, und es gibt keinen Ort, über den seither nicht der Pflug gegangen ist. An eine Vergrößerung der Anbauflächen in diesen verhältnismäßig dicht besiedelten Steppengebieten ist deshalb nicht zu denken. Hier käme nur eine Intensivierung des Ackerbaues in Betracht. Aber in den letzten Jahrzehnten haben sich die Methoden der Landwirtschaft bereits ganz wesentlich geändert. Aus den Bauern unserer Schullesebücher ist ein Unternehmer geworden, ein Produzent von pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln. Nur bei der Bewirtschaftung großer Flächen, nur beim Anbau jeweils einer Frucht und nur beim Einsatz eines ganzen Maschinenparks anstelle von Menschen und Zugtieren ist heute die Landwirtschaft in unseren Gebieten rentabel. Ihre Erträge werden mit den gleichen Maßstäben gemessen, die auch für die Fabrikation irgendeines Industrieartikels gelten.

Heute wird in großen Gebieten Argentiniens, Kanadas, der USA und der UdSSR Jahr für Jahr auf den gleichen Flächen Weizen oder Mais erzeugt. Durch diese Monokulturen wird der Boden ganz extrem belastet und damit auch außerordentlich gefährdet. Wie schnell dabei ein ehemals fruchtbares Gebiet vernichtet werden kann, zeigt sich heute in allen den genannten Ländern, besonders deutlich aber am Beispiel des Tennessee-Tales in den USA. Dieses Tal wurde durch das Abholzen der Wälder zu landwirtschaftlich nutzbarem Land, zur Kultursteppe gemacht. Durch eine intensive und rücksichtslose Landwirtschaft, durch einen förmlichen Raubbau am Boden wurde aus dieser Steppe bald eine Wüste, und für die schnell gewonnenen Millionen mußten nun Milliarden Dollar aufgewendet werden, um das völlig verödete Tal wieder zu begrünen.

Durch solche Art von Landwirtschaft wird die kleine Fläche der Erde, die überhaupt nutzbar ist, nicht vergrößert, sondern sogar noch reduziert. So riesig die landwirtschaftlich genutzten Flächen in Europa, Asien und Amerika auf den ersten Blick auch erscheinen mögen, in Wirklichkeit machen sie nur 4,5% der Oberfläche aller Kontinente aus. Mit ganz erheblichen finanziellen Aufwendungen läßt sich diese Fläche vergrößern, doch wird sie niemals 7% der Landmasse überschreiten.

Wenn eine beliebige Vergrößerung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen also nicht möglich ist, so muß man sich deshalb besonders um die Ertragssteigerung bei bereits lange bekannten Kulturpflanzen bemühen. Hier zeigt sich in der Tat ein Ansatzpunkt, der vielversprechend ist. Allerdings erfordern die hochgezüchteten Sorten, die in Zukunft in den Ländern der Dritten Welt angebaut werden sollen, ganz erhebliche Mengen an Düngemitteln, an Herbiziden und Insektenvernichtungsmitteln. Bisher hat ein indischer Bauer aber nur 1% der Düngemittel zur Verfügung, die



Karte 1. Die Gebiete der Erde, in denen ein intensiver Getreideanbau möglich ist (schwarz), betragen nur 4,5 % der Oberfläche aller Kontinente.

sein japanischer Kollege und nur 1,5%, die ein westdeutscher Bauer pro Hektar verbraucht.

Mit der Züchtung neuer Getreidesorten ist an vielen Orten der Erde begonnen worden. Die Entwicklung neuer Weizensorten in Mexiko und neuer Reissorten im internationalen Reis-Forschungsinstitut in Manila/Philippinen hat bereits von sich reden gemacht. Reis ist seit tausenden von Jahren das wichtigste Nahrungsmittel für die Bewohner des tropischen und subtropischen Asiens. Die Erträge sind trotz der langen Kultur in den einzelnen Anbaugebieten außerordentlich verschieden, z. B. erntete man in Japan vor 10 Jahren etwa 5 Tonnen Reis pro Hektar Anbaufläche, während sich der Ertrag im übrigen Asien nur auf 1,5 Tonnen pro Hektar belief. Die Reispflanzen, die außerhalb Japans angepflanzt wurden, hatten im Gegensatz zu jenen im allgemeinen weiche Blätter und Halme, die meist noch vor der Ernte umfielen. Man suchte nun als erstes nach Varietäten, die steifere Blätter und Halme haben, um sie mit den vorhandenen Sorten zu kreuzen. Geeignete Pflanzen fanden sich in Taiwan, und seit 1962 wurden bereits 38 Kreuzungen vorgenommen, größtenteils zwischen Varietäten aus Indien und Taiwan. Die entscheidende neue Sorte fand sich unter den Hybriden zwischen einer langhalmigen indonesischen Varietät

mit großer Widerstandskraft gegen Krankheiten und einer kurzhalmigen, steifen chinesischen Varietät. Diese eine Pflanze, die in der 4. Generation auftrat, stand in der 288. Reihe des Versuchsfeldes unter der Nummer 3. Sie wurde deshalb offiziell auf den Namen IR8-288-3 getauft, ist aber heute allgemein als IR8 bekannt. Die neue Sorte bringt seither einen Ertrag von 6—8 Tonnen pro Hektar, in besonders günstigen Fällen sogar bis 9 Tonnen. Sie wird inzwischen nicht nur auf den Philippinen, sondern auch in Afrika und Südamerika angepflanzt. Diese hohen Erträge erreicht man, wenn gleichzeitig Unkrautvernichtungsmittel eingesetzt werden, gegen die häufigsten Schadinsekten ist die Sorte dagegen unempfindlich, nachdem noch andere resistente Rassen eingekreuzt wurden. Während die älteren Reissorten bis 7,5% ihres Korngewichtes an Eiweiß enthielten, enthält IR8 sogar 8%, und es ist inzwischen durch weitere Kreuzungen gelungen, sogar einen Eiweißgehalt bis zu 11% zu erreichen, wenn genügend Düngemittel zur Verfügung stehen.

Hier bietet sich also die Möglichkeit, die Menge der so dringend benötigten Nahrungsmittel zu erhöhen. Noch bessere Erfolge bei der Eiweißgewinnung könnte die Herstellung von „unkonventioneller“ Nahrung bringen, wie sie seit mehreren Jahrzehnten vor allem in England angestrebt wird. Es ist selbstverständlich, daß solche Pflanzen, die einen hohen Eiweißgehalt in ihren Samen haben und deshalb als Nutzpflanzen angebaut werden (Erbse, Bohne, Sojabohne, Lupine und andere) auch in ihren Stengeln und Blättern eine beträchtliche Menge Eiweiß enthalten. Es erwies sich sogar, daß die grünen Teile viel mehr dieser Verbindungen enthalten als die Samen, ohne daß man sie bisher verwendet hat. Wenn man Stengel und Blätter in einer Art Mixer zerkleinert und auspreßt, so erhält man einen Saft, in dem auch eine beträchtliche Menge Eiweiß enthalten ist. Beim Erhitzen des Saftes ballt sich dieses zusammen und ergibt getrocknet ein braunes Pulver oder einen grünlichen Kuchen. Wenn man die Blätter von Zuckerrüben hierfür verwendet, so können von einem Hektar Rüben bis zu 830 kg Eiweiß gewonnen werden. Auch der abfiltrierte Saft kann noch verwendet werden, man kann die Kohlehydrate extrahieren und durch Hefekulturen weiter verarbeiten lassen. Ausgepreßt kann der Rückstand als ein hochwertiges Futter an Kühe verfüttert werden.

Das Problem, mit dem man bisher nicht fertig geworden ist, liegt nicht im technischen Bereich und nicht in der erzeugbaren Menge, sondern in den Eßgewohnheiten der Bevölkerung. Die Menschen sind es gewohnt, Fleisch, Fisch, Eier und Milchprodukte zu essen, um den Eiweißbedarf zu decken, aber keineswegs, ein braunes oder grünes Pulver zu verzehren. Sie lehnen das Pulver auch ab, wenn sie genau wissen, daß es einem Steak gleichwertig ist. Nur wenn das Pulver unter andere Nahrungsmittel gemischt wird, wird es ohne Wissen mitverzehrt. Wer hat schon gewußt, daß in Deutschland während des letzten Krieges jährlich über 16000 Tonnen Nährhefe den Nahrungsmitteln zugesetzt worden sind? Technisch ist

das Problem der Eiweißgewinnung aus Blättern und krautigen Pflanzen weitgehend gelöst, es wird sicher aber noch lange Zeit dauern, bis diese Produkte als vollwertige Nahrung akzeptiert werden.

Mit der Eiweißgewinnung aus Mikroorganismen beschäftigen sich seit Jahren immer mehr Forschungsinstitute auf der ganzen Welt. Seit etwa 20 Jahren ist bekannt, daß sich nicht nur Kohlehydrate (Zucker, Stärke), sondern auch Kohlenwasserstoffe (etwa Paraffin) als Nährböden für Mikroorganismen verwenden lassen. Setzt man z. B. Dieselöl bestimmte Hefepilze zu, durchlüftet die Flüssigkeit und gibt einige Mineralsalze zu, so bauen die Hefepilze die wachsartigen Teile des Öles ab, so daß eine bedeutende Verbesserung dieses Produktes zu verzeichnen ist. Dieses Ergebnis interessiert aber erst in zweiter Linie, denn als viel wichtiger erweisen sich die Hefezellen, die sich bei diesem hohen Nahrungsangebot ganz erheblich vermehren. Sie können abfiltriert werden, werden gereinigt und getrocknet und enthalten einen hohen Anteil an dem so sehr benötigten Eiweiß. Die Herstellung von Eiweiß auf diesem Wege ist längst über das Stadium der Laborversuche hinaus und wird bereits großtechnisch betrieben. Seit 1967 werden in der UdSSR 10000 Tonnen Eiweiß jährlich über das Erdöl hergestellt, in den nächsten Jahren soll die Menge auf 1 Million Tonnen erhöht werden. Die BP (British Petroleum) verfügt inzwischen über 2 Werke, das eine in Lavera — Südfrankreich —, das andere in Grangemouth — Schottland. Während man in Lavera als Ausgangsstoff Dieselöl verwendet, soll in Grangemouth Normalparaffin (ein Erdölerzeugnis) genommen werden, das praktisch ohne jeden Rückstand von der Hefe abgebaut wird. In beiden Fällen erhält man ein gelbliches, geruchloses Pulver, das zur Zeit aber nur als Kraftfutter für Kühe verwendet wird, sich aber mit so hochwertigen Nahrungsmitteln wie Fischmehl und Sojamehl durchaus messen kann. Auch hier ist der Einsatz für die menschliche Ernährung nur eine Frage der Zeit, die Notwendigkeit besteht längst.

Die einzellige Grünalge *Chlorella* ist ebenfalls für die Erzeugung von Eiweiß ausgezeichnet geeignet. Sie läßt sich mühelos in großen Gefäßen kultivieren und vermehrt sich außerordentlich schnell. Das Wasser, in dem diese Algen leben, muß lediglich einige Mineralsalze enthalten und von einer Luft durchströmt werden, die 5% Kohlendioxyd enthält. Unter diesen Bedingungen kann die Alge 2% allen Sonnenlichtes, das auf sie fällt, verwerten und produziert daher mehr Eiweiß als die „Stars“ unter den Blütenpflanzen, die Erdnuß und die Sojabohne. Bisher sind diese Versuche mit *Chlorella*, die vielversprechend sind, noch nicht in die Praxis umgesetzt worden.

Zeigen sich hier einige Ansätze, den Hunger in der Welt heute zu einem gewissen Teil lindern zu können, so wird diese Hoffnung durch den Blick auf den folgenden Tag bereits wieder zunichte gemacht. Nur bei einer gleichbleibenden oder abnehmenden Zahl von Menschen auf dieser Erde könnte merkbar geholfen werden. Aber die Zahl der Menschen bleibt keineswegs

konstant, vielmehr nimmt die Erdbevölkerung zur Zeit jährlich um 70 Millionen Menschen zu. Diese gewaltige Zahl übersteigt bei weitem jedes Vorstellungsvermögen und muß deshalb auf ein überschaubares Verhältnis übertragen werden: Nach jedem Atemzug, den Sie eben tun, gibt es 6 Menschen mehr auf der Erde, in jeder Sekunde 2! Niemals waren gleichzeitig so viele Menschen auf der Erde wie heute. Unter allen Säugetierarten — abgesehen vielleicht von der Ratte — gibt es keine Art mit einer derartigen Individuenzahl. Sie ist nicht von heute auf morgen entstanden, sie steigt vielmehr seit dem Bestehen der Menschen ständig an.

Tabelle 5. Das Wachstum der Erdbevölkerung seit der Jungsteinzeit

vor 8—10 Tausend Jahren	weniger als 10 Millionen
vor 2000 Jahren	250 Millionen
um 1650	500 Millionen
1850	1 Milliarde
1930	2 Milliarden
1960	3 Milliarden
1970	3,6 Milliarden
1975	4 Milliarden
2000	6 Milliarden

Natürlich sind diese Zahlen alle geschätzt, denn bis heute gibt es für große Gebiete der Erde noch keine zuverlässigen Angaben über die Bevölkerungszahl. Das erklärt auch die geringen Abweichungen, die sich in den verschiedenen Veröffentlichungen über die Größe der Erdbevölkerung finden. Sicher wird man aber mit einem Wert rechnen können, den internationale Experten annehmen, mit 3,6 Milliarden Menschen im Jahr 1970 und mit 6 Milliarden im Jahr 2000.

Die Menschheit ist und war niemals gleichmäßig über alle Erdteile verteilt, sie wird es auch in der kommenden Zeit nicht sein. Ein Vergleich der Bevölkerungszahlen von 1968 mit den für das Jahr 2000 errechneten Werten geben hierfür eine interessante Vergleichsmöglichkeit.

Auch innerhalb der einzelnen Regionen sind nicht alle Teile gleichmäßig besiedelt. Das zeigt besonders deutlich eine Bevölkerungskarte, in die die Anzahl der Menschen eingezeichnet ist, die jeweils einen Quadratkilometer der Erde bewohnen. In den Industrienationen finden sich Zusammenballungen vorwiegend in den Industrie- und Wirtschaftsgebieten. In den USA sind es an der Westküste die Städte Los Angeles, San Francisco und Seattle, im Norden Chicago und Detroit und an der Ostküste das Gebiet von Boston bis Washington. Ganz Japan, mit Ausnahme der nördlichsten Insel Hokkaido, ist dicht besiedelt, besonders das Gebiet von Tokio bis Osaka. Die übrigen Zentren außerhalb Europas gehören zu

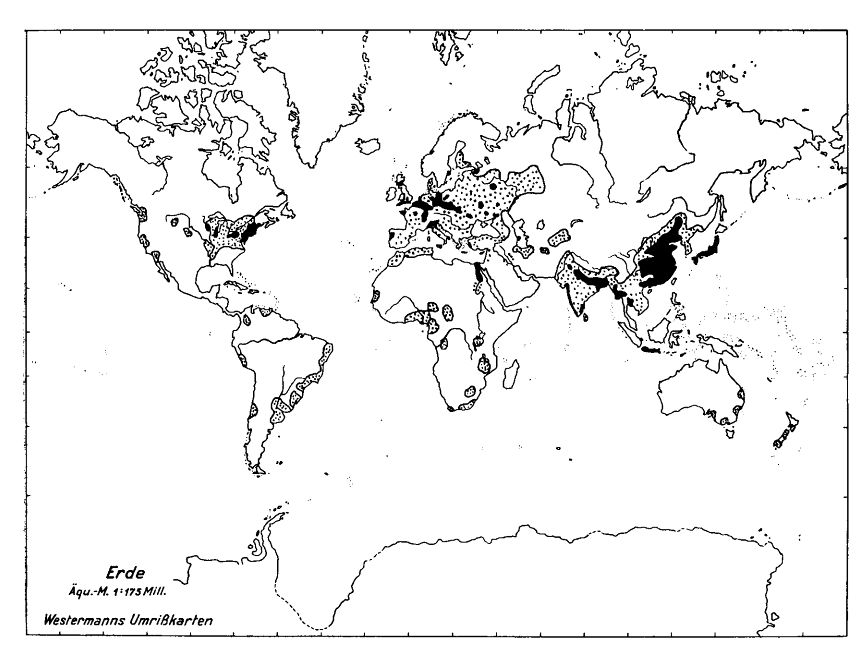
Tabelle 6

Region	Bevölkerungszahl 1968 in Millionen	Bevölkerungszahl 2000 in Millionen
Industrienationen		
Europa	460	490
UdSSR	240	320
Nordamerika	220	290
andere	120	150
	1040	1250
Entwicklungsländer		
China	730	1000
übriges Asien	1100	2300
Afrika	330	770
Lateinamerika	270	650
	2430	4720
Welt	etwa 3500	etwa 6000

Entwicklungsländern, denen eine weit ausgebaute Industrie fehlt. Hier sind die größten Menschenzusammenballungen dort zu finden, wo eine intensive Landwirtschaft möglich ist. Ein Vergleich der Bevölkerungskarte mit der Karte, auf der die landwirtschaftlich genutzten Flächen eingezeichnet sind (Seite 38), zeigt das sehr deutlich. Ganz Europa hat eine relativ große Bevölkerungsdichte, die höchsten Zahlen gibt es auch hier in den Industriegebieten. In Deutschland sind das vor allem das Ruhrgebiet, das Rhein-Maingebiet und nach wie vor das Zentrum Berlin.

Wenn sich in den kommenden Jahren die Bevölkerungszahl weiter erhöht, so werden sich die Menschen keineswegs mehr oder minder gleichmäßig auf die Kontinente verteilen, sondern sie werden die Ballungszentren und die Großstädte noch dichter besiedeln. Städte mit 20, sogar mit 30 Millionen Einwohnern werden dann keine Seltenheit mehr sein. Die Elendsviertel dieser Städte werden immer größer, sie werden zu ständig wachsenden Unruheherden und eine steigende Bedrohung jeglicher Art von Ordnung sein.

Die Tatsache des Anwachsens der Bevölkerung allein ist keineswegs alarmierend. Mit Ausnahme großer Kriegs- und Seuchenzeiten, z. B. des Dreißigjährigen Krieges, ist die Bevölkerung der Erde ständig angewachsen. Schockierend ist dagegen die Höhe der Zuwachsrate. Wohlgemerkt: der Zuwachsrate, nicht der Geburtenrate! Diese beiden Begriffe



Karte 2. Die Erdbevölkerung ist keineswegs gleichmäßig über alle Kontinente verteilt. Große Gebiete werden überhaupt nicht oder von weniger als 10 Menschen pro Quadratkilometer bewohnt (weiß), 10—100 Menschen leben in den gepunktet gekennzeichneten Gebieten und mehr als 100 je Quadratkilometer in den Ballungszentren (schwarz).

werden ständig verwechselt, obwohl sie ganz Verschiedenes bedeuten. Man kann ihren Zusammenhang in die Formel bringen:

$$\text{Geburtenrate} - \text{Sterberate} = \text{Zuwachsrate}\,.$$

Die Geburtenrate hat sich in den letzten Jahren nicht auffällig erhöht, es wäre völlig falsch, das anzunehmen. Vielmehr hat sich die Sterberate ganz entscheidend gesenkt. Eine Zusammenstellung der jährlichen Zuwachsraten zeigt die folgende Tabelle, in der angebenen ist, um wieviel sich tausend Menschen in einem Jahr vermehrt haben.

Tabelle 7. Jährliche Zuwachsraten pro Tausend

In der Steinzeit	0,02
um 1500	4
um 1900	10
um 1960	20

Das heißt, in der Zeit von 1500 bis 1900 stieg die jährliche Zuwachsrate der Erdbevölkerung von 4 auf 10 pro Tausend, um 1960 hatte sich dieser Betrag verdoppelt und war auf 20 angestiegen. Gegenüber dem Wert aus der Steinzeit aber ist die Zuwachsrate des Menschen um nicht weniger als das Tausendfache angestiegen. Die Zeit, die zwischen der Vermehrung der Erdbevölkerung um 1 Milliarde liegt, wird immer kürzer. Die geschätzten Zahlen betragen bis zum Jahr 2000:

Tabelle 8

1850	1 Milliarde	
		> 70 Jahre
1930	2 Milliarden	
		> 30 Jahre
1960	3 Milliarden	
		> 15 Jahre
1975	4 Milliarden	
		> 13 Jahre
1988	5 Milliarden	
		> 12 Jahre
2000	6 Milliarden	

Es ist abzusehen, wann nur 10, 5 und schließlich nur 2 Jahre vergehen werden, bis sich die Menschheit wieder um 1 Milliarde vermehrt haben wird. Erst die Betrachtung dieser Tabelle zeigt auf einen Blick das ganze Dilemma der Bevölkerungsexplosion.

Nicht in allen Gebieten der Erde wächst die Bevölkerungszahl gleichschnell heran. Das zeigen die Zuwachsraten, die für die Zeit zwischen 1960 und 1967 errechnet wurden:

Tabelle 9

Weltdurchschnitt	20 pro Tausend
Europa	9 pro Tausend
Südamerika	29 pro Tausend
Afrika	24 pro Tausend
Südasien	24 pro Tausend
Ostasien	27 pro Tausend
Naher Osten	29 pro Tausend
Industrienationen	12 pro Tausend
Entwicklungsländer	25 pro Tausend

Daraus ist zu erkennen, daß die Entwicklungsländer eine wesentlich höhere Zuwachsrate haben. Machte die Bevölkerung dieser Gebiete 1920 noch 64% der Erdbevölkerung aus, so stieg dieser Anteil bis 1970 auf 70%, er wird im Jahre 2000 bereits 73% betragen. Das bedeutet: der Anteil der Bevölkerung der Industrienationen an der Erdbevölkerung geht sprunghaft zurück. Noch vor 20 Jahren konnte man sich ein derartig schnel-

les Wachstum der Menschheit nicht vorstellen. In einer Prognose der Vereinten Nationen wurde 1951 angenommen, daß die Bevölkerung Afrikas und Asiens bis 1980 jährlich um 7—13 Menschen pro Tausend zunehmen würde. Bereits 1965 war die Zuwachsrate auf 25 pro Tausend angewachsen. Die völlig unvorhergesehenen Erfolge in der drastischen Senkung der Sterblichkeit hatten dieses Ansteigen zur Folge. Und die Sterblichkeit nimmt auch in den Entwicklungsländern weiter ab, das Durchschnittsalter der Menschen ist auch hier beträchtlich angewachsen. Die Medizin und Hygiene haben hier Erstaunliches geleistet. Durch Massenimpfungen und andere Arten der Seuchenbekämpfung konnten Malaria, Cholera, Pest, Schlafkrankheit und andere Seuchen entscheidend zurückgedrängt werden. Die Mütter- und Säuglingssterblichkeit ging auch hier zurück.

War die Ursache der hohen Zuwachsraten in den letzten Jahrzehnten in der drastischen Senkung der Sterberate zu sehen, so wird sie in der nächsten Zeit in der Erhöhung der Geburtenrate liegen. Der Anteil der Säuglinge bis Vierzehnjährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt in den Entwicklungsländern über 40%, in den Industrienationen davon die Hälfte! In den nächsten Jahren werden diese Jugendlichen heiraten, es wird sehr viel mehr junge Paare in den Entwicklungsländern geben. Von deren Kindern werden nur halb so viele sterben wie in früheren Jahren. Sehr viel mehr junge Mütter werden die Geburt gesund überstehen und werden weitere Kinder haben. Die Erhöhung der Zuwachsrate wird aus diesem Grunde in den kommenden Jahren durch die erhöhte Geburtenrate bewirkt.

Auch wenn man die Geburtenzahl in den Entwicklungsländern ganz drastisch senken könnte — biologisch und medizinisch ist das durchaus kein großes Problem — so würde die Bevölkerungszahl trotzdem wachsen. Allerdings würde das Wachstum deutlich verlangsamt. Erst in Generationen könnte die Zuwachsrate rückläufig sein. Man kann also in der Geburtenbeschränkung, in der Familienplanung, von der man sich allgemein so viel verspricht, keineswegs eine Maßnahme sehen, die allein das Bevölkerungsproblem von heute auf morgen löst. Sie ist ein Faktor unter vielen, aber auch sie muß neben anderen unpopulären Maßnahmen sogleich angewendet werden.

Sowohl bei der Erzeugung größerer Nahrungsmengen als auch bei der Verhinderung eines weiteren Wachstums der Erdbevölkerung gibt es Ansätze, die zu einer vorläufigen Linderung des Problems führen können. Eine grundsätzliche Lösung dieser Frage allein durch die Wissenschaft oder gar durch die Technik gibt es nicht. Es ist nichts mehr verfehlt, als einen deus ex machina, eine Wunderwaffe gegen den Hunger zu erwarten. Die endgültige Lösung dieses Problems erfordert nicht weniger als ein völliges Umdenken bei einem jeden Einzelnen, sowohl bei der Bevölkerung der Industrienationen als auch der Dritten Welt. Die Menschen der Entwicklungsländer können es sich nicht mehr leisten, aus religiösen oder

sonstigen Tabus den Verzehr von vorhandenem tierischen Eiweiß abzulehnen. Die Bevölkerung der entwickelten Länder kann es sich nicht länger leisten, ihren bereits jetzt byzantinisch anmutenden Lebensstil noch weiter zu erhöhen. Jeder Einzelne ist aufgerufen, seinen Beitrag zu liefern, sich über Umfang und Bedeutung des Problems zu unterrichten und tätig bei dessen Lösung mitzuhelfen.

Daß eine solche Forderung bestenfalls zu einem kleinen Teil erfüllt werden kann, liegt auf der Hand. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Mehrzahl der Bevölkerung der Industrienationen im hohen Grade bildungsunwillig ist. Es sind möglicherweise mehr als 90% der Erwachsenen, die mehr an Unterhaltung als an Unterrichtung interessiert sind. Es ist eine reine Utopie, mit einer Bereitwilligkeit zur Hilfe bei solchen Menschen zu rechnen, die weder bereit sind zu denken, noch nach den Ergebnissen ihres Denkens zu handeln. Sie werden sich vielmehr nach Leitbildern, Erinnerungen und Lehren ihrer Kindheit orientieren. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß man bei der ohne jeden Zweifel lang andauernden Welternährungskrise umgehend mit der Unterrichtung und Aufklärung in der Schule beginnen muß. Den gleichen Platz, den man seit längerer Zeit dem Sozialkundeunterricht zur Erweckung eines sozialen Bewußtseins einräumt, muß man einem modernen Biologieunterricht zur Erweckung eines ökologischen Bewußtseins zubilligen. Auf die Dauer gesehen ist das sowohl beim Themenkreis „Umweltzerstörung“ als auch beim Problem „Welternährungskrise“ der einzige Weg, dringend notwendige, aber nichts weniger als populäre Maßnahmen durchzuführen. Einsicht und Verständnis sind hierfür unabdingliche Voraussetzungen; und daran hat es bei Lauterkeit der Absichten und Mittel einer Jugend noch nie gefehlt.

Schriftenverzeichnis

MAHESHWARI, P. (1966): Botany and the food problem in India. — Science and Culture, **32**, 104—114.

OVERBEEK, J. VAN u. andere (1969): All-Congress symposium world food supply. XI. internat. Bot. Congress, Seattle, Washington.

PEARSON, L. B. u. andere (1969): Der Pearson-Bericht, Bestandsaufnahme und Vorschläge zur Entwicklungspolitik. Bericht der Kommission für internationale Entwicklung. 279 S. u. Anhang I, 160 S., Anhang II, 45 S.; Wien-München-Zürich.

PRINGSHEIM, E. G. (1967): Die Aufgabe des Biologen. — Naturw. Rundschau (Beilage), **1967** (9), 627—630; Stuttgart.

Vereinigung deutscher Wissenschaftler (1968): Welternährungskrise oder Ist eine Hungerkatastrophe unausweichlich? rororo Taschenbuch, 123 S.; Hamburg. — Hierin ein ausführliches Schriftenverzeichnis.